

NEDO水素・燃料電池成果報告会2022

発表No.A-7

大項目／燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題

解決型産学官連携研究開発事業

中項目／水素利用等高度化先端技術開発

小項目／水素貯蔵効率向上に向けた水素タンクの研究開発

本郷 博昭 豊田合成（株）
内山 直樹 （株）アツミテック
7/27

連絡先：
本郷博昭
豊田合成株式会社
hiroaki.hongo@toyoda-gosei.co.jp

事業概要

1. 期間

開始 : 2021年7月
終了（予定） : 2024年12月

2. 最終目標

- ・ 水素タンクでの水素貯蔵密度**1.5倍**
- ・ 材料での水素貯蔵量圧縮水素比**2.0倍**
- ・ 生産量**20kg/月**の見通し付け

3. 成果・進捗概要

タンク構造検討

- ・ 貯蔵材温度実測完了
→ 実測結果とCAEの合わせ込みを行ないタンク設計

水素貯蔵材検討

- ・ 水素貯蔵量の向上
→ 70MPaで材料としての水素貯蔵量（空タンク比）1.3倍の貯蔵量を達成

1. 事業の位置付け・必要性

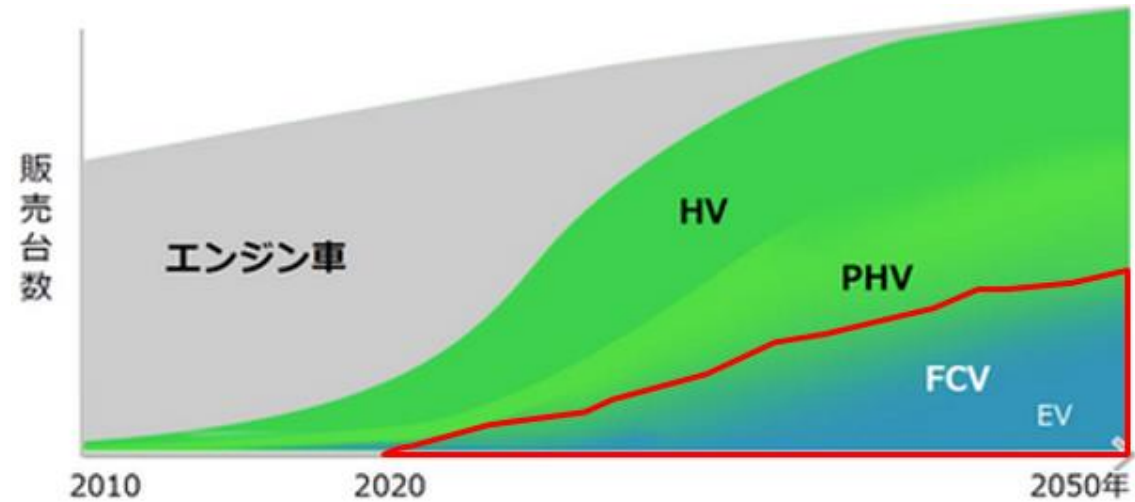
CO2排出量の大きいガソリン車やディーゼル車のような内燃機関車両に替わるものとして電気自動車、燃料電池車といった環境対応車の開発・普及が期待されている



カーボンニュートラル

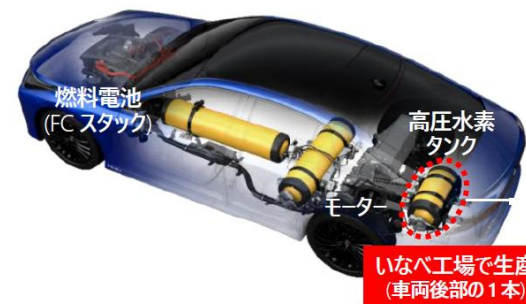


出典：経済産業省

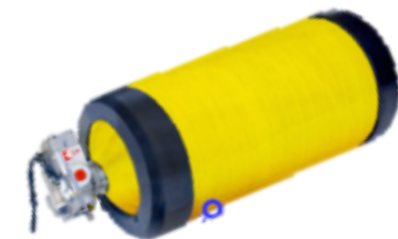


出典：トヨタ自動車（株）

内燃機関車両 → EV/FCVへ移行
(エンジン車/HV/PHV)



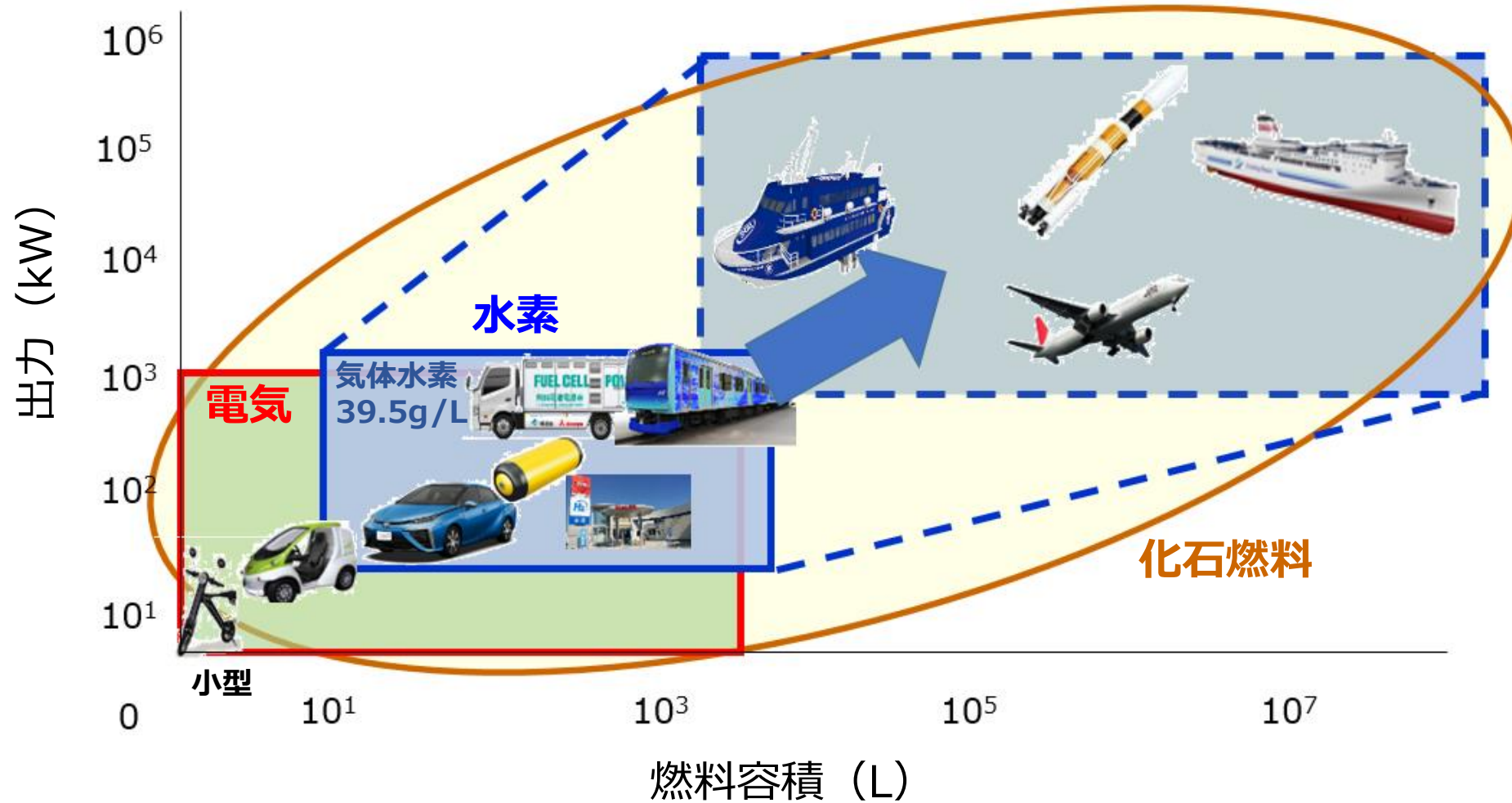
MIRAI



水素タンク

2. 研究開発マネジメントについて ～狙いと目標～

狙い：水素貯蔵密度向上により、水素モビリティの拡大に貢献
目標：タンクシステムでの水素貯蔵密度：79g/L（気体水素の2倍）



2. 研究開発マネジメントについて ～開発スケジュール～

研究開発項目	21年度	22年度	23年度	24年度
1.貯蔵材対応水素タンクの研究開発				
1-1.タンク冷却技術開発	→			
1-2.冷却システムの開発			→	
1-3.タンク実証				→
2.水素貯蔵材の研究開発				
2-1.水素貯蔵材ベンチマークの研究	→			
2-2.吸着材料の研究				
2-2-1～3.吸着材料の研究	→			
2-2-4.水素吸着材料と触媒金属・水素吸蔵合金と組み合わせによる水素貯蔵量向上		→		
2-2-5～6.材料の大量生産化プロセス開発、及びプロセス実証			→	

2. 研究開発マネジメントについて ～研究実施体制～

NEDO

【豊田合成株式会社】

- ・研究実施場所：
北島技術センター（稲沢市）
美和技術センター（あま市）
- ・研究項目：タンク構造・工法の開発

【株式会社アツミテック】

- ・研究実施場所：
雄踏工場（浜松市）
南オフィス（浜松市）
- ・研究項目：水素貯蔵合金・水素吸着材料

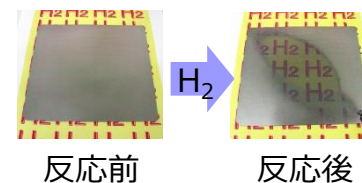
【豊田合成実績】



- ・国内の部品メーカーとして初めて、「登録容器等製造業者」として経済産業大臣の認可を取得。
- ・工場内に試験設備を導入し、自社の認定検査員による品質管理体制を構築

圧力タンク
特許35件

【アツミテック実績】

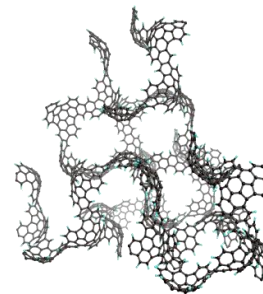


<水素吸蔵合金>

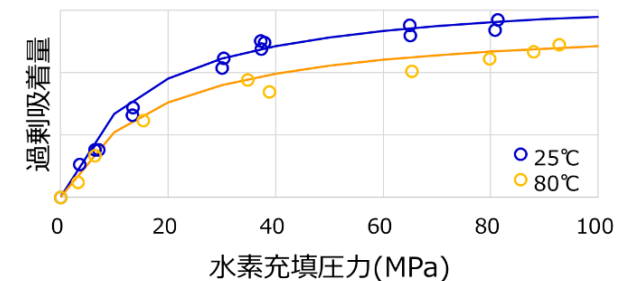
水素吸蔵合金薄膜「スイソバン」を製品として販売

<水素吸着材料>

ZTCを内製化
70MPaの高圧吸着試験を実施



高圧水素吸着試験



水素吸蔵合金・吸着材料
特許19件

3. 研究開発成果について

研究開発テーマ	中間目標	達成度	成果・状況	特許
サブテーマA 貯蔵材対応 水素タンク の研究開発	<ul style="list-style-type: none">水素タンクでの水素貯蔵密度1.2倍 (47g/L)85℃以下の温度制御の可否検証 <p>NEDO基準 外容積目標:25.0g/L (20.8×1.2倍)</p>	○	<ul style="list-style-type: none">冷却構造の解析に向けた物性測定貯蔵材温度実測実施	タンク構造 9件出願中 継続的に 特許出願予定
サブテーマB 水素貯蔵材料の 研究開発	<ul style="list-style-type: none">材料での水素貯蔵量圧縮水素比1.5倍 (60g/L)材料として貯蔵量79 g/Lの見通しづけ	△	<ul style="list-style-type: none">材料としての水素貯蔵量 (空タンク比) 1.3倍を達成	

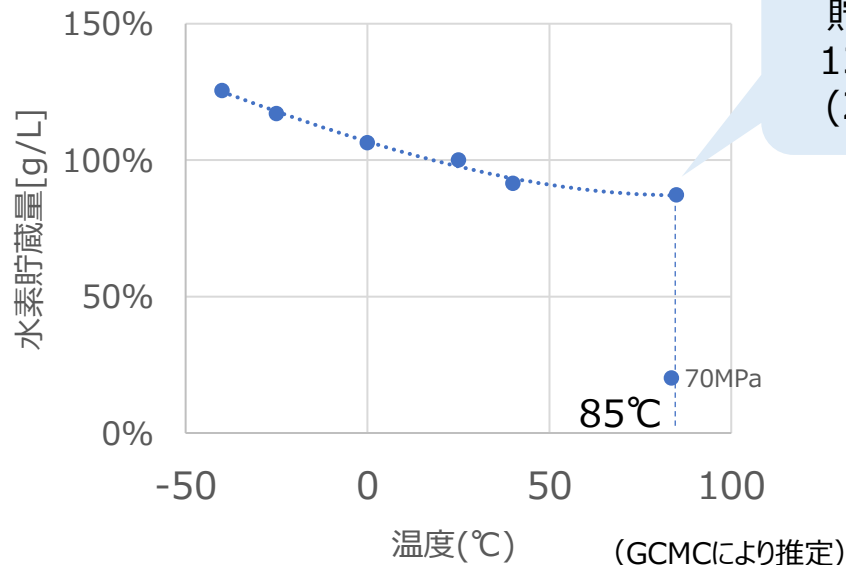
3. 研究開発成果について

サブテーマA 貯蔵材対応水素タンクの研究開発

貯蔵材の課題：水素吸着時に発熱→温度上昇に伴う水素貯蔵量が低下
貯蔵材タンク内温度試算：水素充填時118.8℃、85℃以下を満足するために冷却構造が必要

【課題】

水素吸着時の発熱による温度上昇
→水素貯蔵量低下



【タンク内温度試算】

厳しい条件時(タンク50℃から充填時)

	79g/L品(2.0倍吸着)
水素貯蔵量(kg)(冷却器なし)	-
水素充填時の発熱量(kJ)	6,154
水素充填時温度(タンク全体)	102.3
水素充填時温度(貯蔵材のみ)	118.8
目標温度	85℃以下
目標除去熱量(kJ)	2,126

タンク内温度
目標値：85℃以下
(国際基準
GTR-13より)

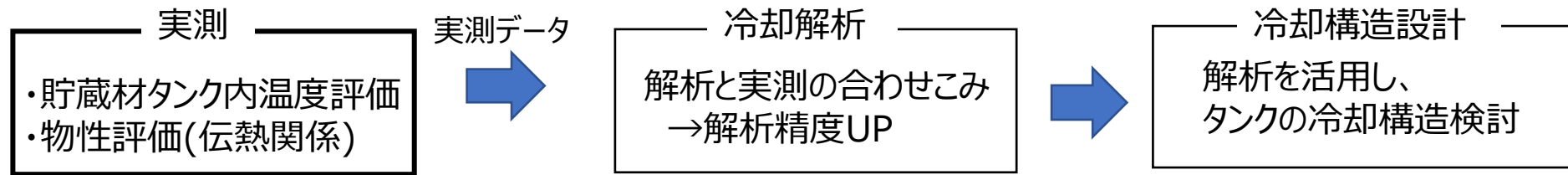
← 33.8℃未達

必要除去熱量
2,126kJ

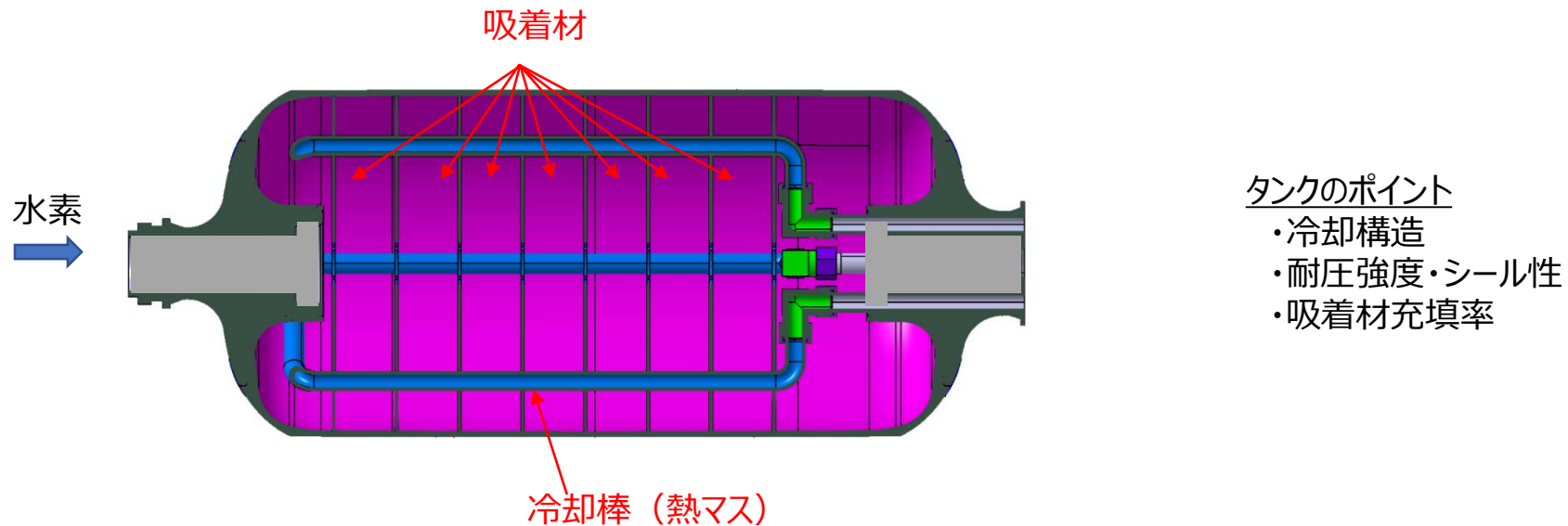
3. 研究開発成果について

サブテーマA 貯蔵材対応水素タンクの研究開発

【冷却構造の進め方】

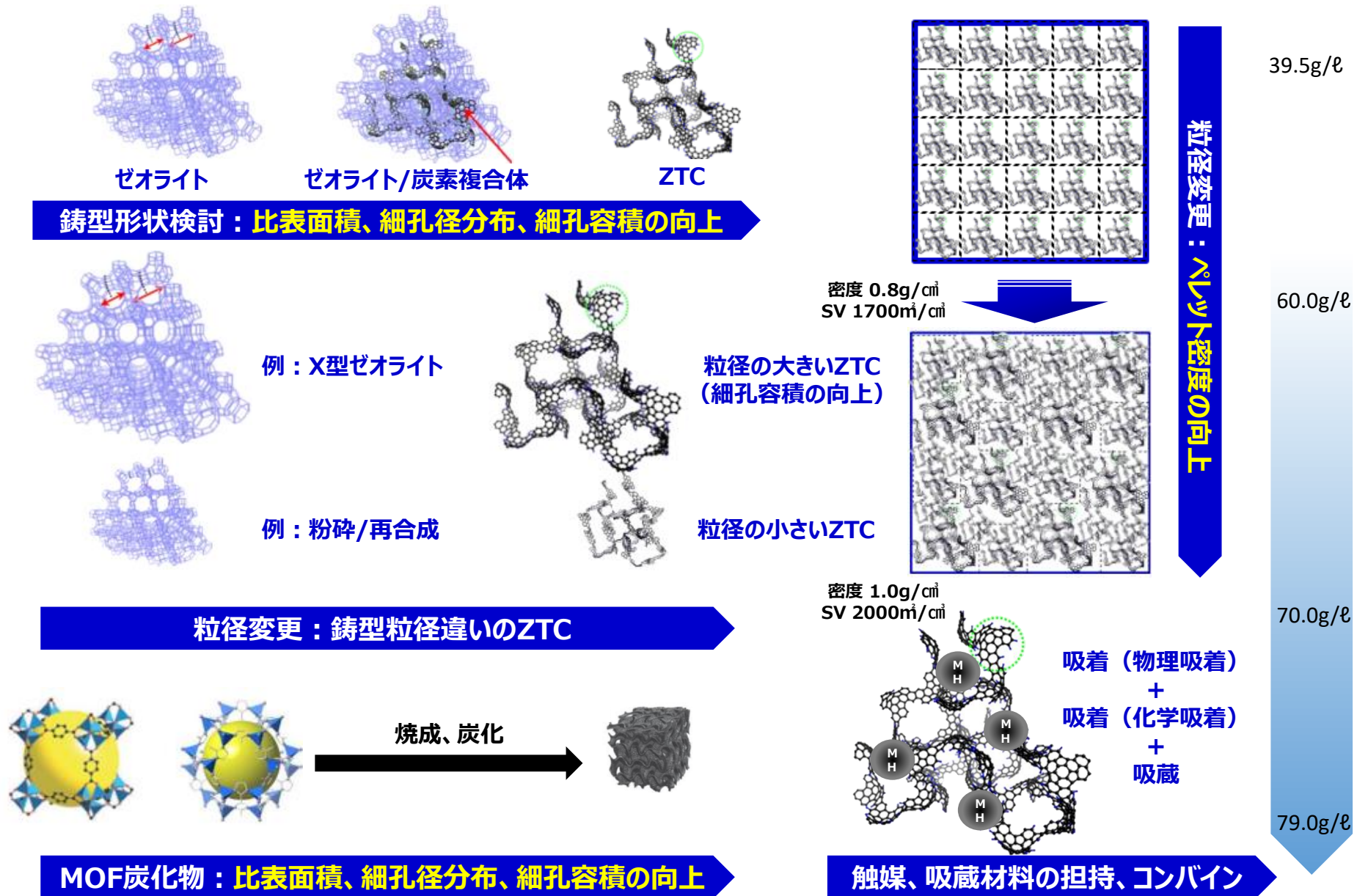


【冷却構造検討】



3. 研究開発成果について

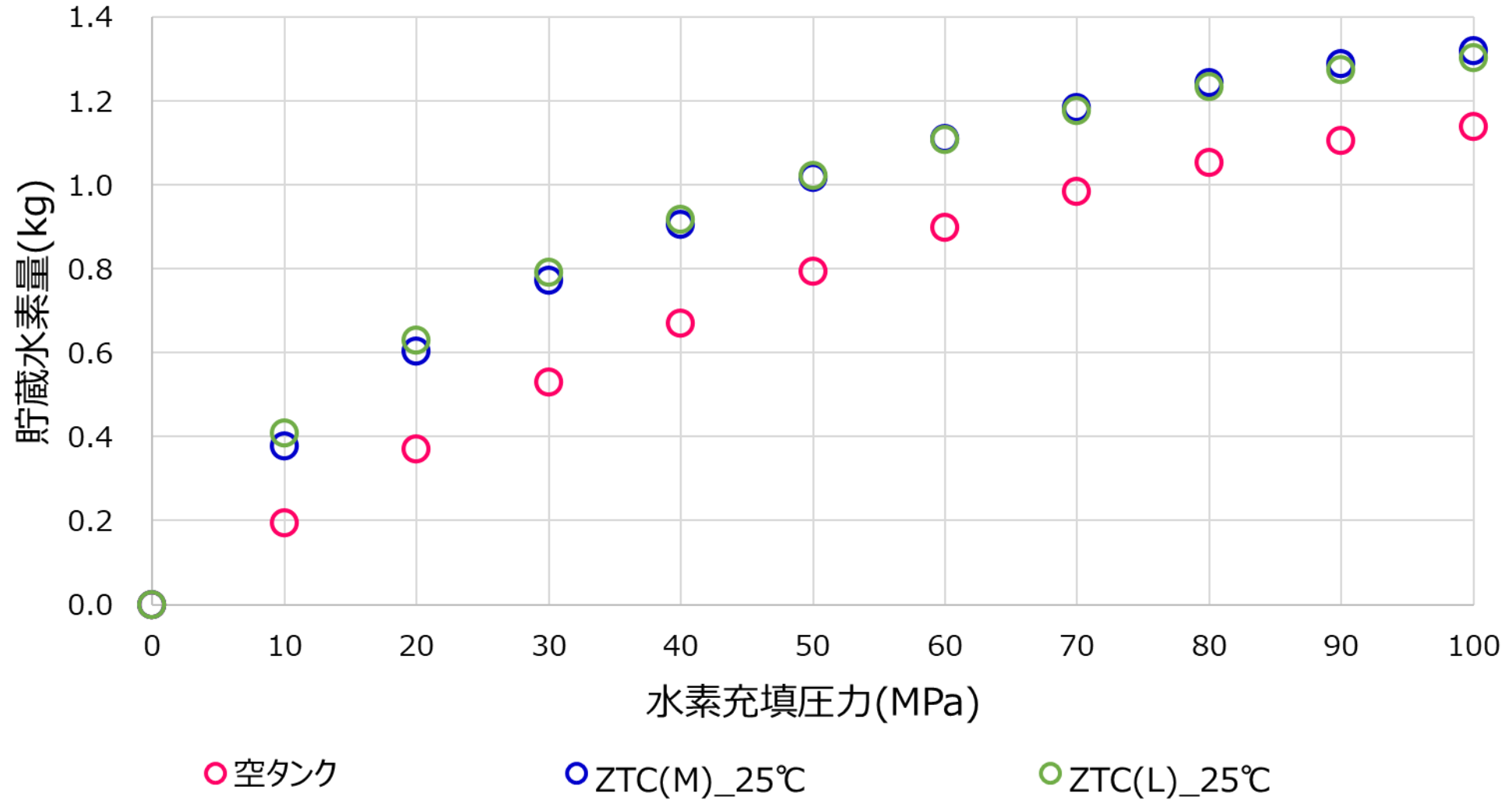
サブテーマB 水素貯蔵材料の研究開発



3. 研究開発成果について

サブテーマB 水素貯蔵材料の研究開発～水素貯蔵量の向上～

25Lタンクに吸着材料を入れた場合(ペレット充填率100%)



70MPaで空タンクの1.2倍の水素を貯蔵

4. 今後の見通しについて

1) 事業内容

・モビリティ向けタンクの拡大



小型化により乗用車/商用車FCEVの商品性向上

・民生向けタンクへの展開



水素ステーション

家庭用燃料電池システム

低圧化により安全性と性能向上の両立を実現

カーボンニュートラルに向けた水素社会の実現へ貢献

2) 市場規模

